

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ

2.- REVISIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.- INSPECCIÓ DE L'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.1.-Inspecció del sistema de captació

3.2.-Inspecció del local tècnic

3.2.1.- Etiquetatge

3.2.2.- Elements de mesura i control

3.2.3.- Sistemes de protecció

3.2.4.- Sistemes de bombeig

3.2.5.- Sistemes bescanviadors

3.2.6.- Sistema d'acumulació centralitzat

3.2.7.- Sistema de canonades i aïllaments

3.2.8.- Sistema de control

3.2.9.- Instal·lació elèctrica

3.2.10.- Sistema d'energia auxiliar

3.3.- Inspecció del sistema de distribució

3.3.1.- Requeriments generals

3.3.2.- Requeriments particulars

4.- PROVES DE FUNCIONAMENT DEL SISTEMA

4.1.- Funcionament de la instal·lació

4.2.- Protecció contra glaçades

4.2.1.- Protecció mitjançant funcions de control

4.2.2.- Altres sistemes

4.3.- Protecció contra sobreescalfaments

5.- FINALITZACIÓ DE LA INSPECCIÓ

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

1.- INTRODUCCIÓ

Generalitats

L'objectiu d'aquest document és definir les tasques i la metodologia a seguir per a la inspecció i el control d'instal·lacions d'energia solar tèrmica. Es defineix el procediment d'inspecció d'instal·lacions solars tèrmiques i quins són els operadors que intervenen.

El document es compon d'un seguit de requeriments que s'han de comprovar mitjançant una visita a la instal·lació d'energia solar tèrmica. L'objecte d'aquesta visita és contrastar tant que la instal·lació d'energia solar tèrmica (en endavant *la instal·lació*) executada es correspon amb la projectada i aprovada per l'administració com que l'execució i funcionament dels diversos elements i del conjunt que la componen compleixen amb les condicions de funcionalitat i eficiència.

És condició necessària per què la instal·lació obtingui la conformitat per part de l'empresa o entitat col·laboradora de l'administració (en endavant l'EIC) que aquesta compleixi els requeriments especificats en aquest document.

Agents que intervenen

Els agents que intervenen en el procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica són:

- a) Usuari: titular i usuari de la instal·lació. És qui rep el sistema amb les garanties i documentació informativa per a l'ús i aprofitament de la IEST.
- b) Promotor: Qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que individualment o col·lectiva, decideix, impulsa, programa i financia, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per sí mateix o per la seva posterior alineació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.
- c) Director de la instal·lació: Tècnic facultatiu que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte i /o dirigeix les obres d'instal·lació del sistema de captació d'energia solar tèrmica. També és la persona que realitza la verificació i control de la instal·lació de forma conjunta o independentment amb l'instal·lador.

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

- d) Instal·lador: persona o empresa legalment establerta que, incloent al seu objecte social les activitats de muntatge i reparació de les instal·lacions objectiu d'aquesta ordenança, es troba inscrita al registre corresponent com a empresa instal·ladora i disposa del certificat corresponent emès per l'òrgan competent.
- e) EIC: Empresa d'inspecció i control, col·laboradora de l'Administració, acreditada per la Generalitat i autoritzada per l'Ajuntament de Barcelona, que realitza la verificació o el control de les IEST.
- f) AEB: òrgan municipal encarregat per l'Ajuntament de Barcelona de la gestió dels projectes d'EST a la ciutat de Barcelona.

Estructura i funcionament del Procediment d'inspecció

El procediment d'inspecció d'una instal·lació d'energia solar tèrmica que s'explica en aquest document està format per un conjunt de requeriments per tal de comprovar si l'execució de la IEST és o no correcta. A l'annex del document s'inclou la plantilla del Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica (en endavant *certificat final*) i la fitxa d'inspecció i control (en endavant *fitxa de control*) que l'inspector ha de fer servir en el transcurs de la inspecció.

Els requeriments que formen el cos del protocol estan dividits en tres grups:

- 1) Validació de la documentació afí a la instal·lació.
- 2) Validació dels elements del sistema i de la seva execució.
- 3) Realització de les proves de funcionament del sistema i dels seus elements de seguretat.

Al primer grup de requeriments es comprova que la instal·lació disposa de tota la documentació necessària per a la tramitació administrativa del sistema, així com la informació que l'inspector necessita durant la visita d'inspecció i control. Al segon grup es comprova que la instal·lació executada es correspon amb l'aprovada segons projecte i que la instal·lació dels diversos elements que componen el sistema és correcte. Finalment, el tercer grup de requeriments fa referència a la comprovació del funcionament correcte del sistema.

Els requeriments s'han de verificar en l'ordre en què s'exposen en el *Procediment d'inspecció*. Cada requeriment indica quina és la comprovació que cal realitzar. La *Guia d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica* dona especificacions i comenta cadascun dels requeriments.

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

En el transcurs de la inspecció, l'inspector ha d'anar omplint la fitxa de control. Un cop finalitzada la inspecció i, a partir de l'avaluació de la fitxa, l'EIC donarà o no la conformitat de la instal·lació inspeccionada, segellant l'espai corresponent al *Certificat final*.

La conformitat per part de l'EIC és condició necessària per què l'Agència d'Energia de Barcelona informi favorablement de l'execució de la instal·lació per poder obtenir la corresponent llicència de primera ocupació o llicència ambiental.

Criteris d'avaluació

El resultat de l'avaluació de cada requeriment es pot marcar a la fitxa d'inspecció com:

- Correcte
- Defecte lleu
- Defecte greu

Un defecte greu significa que l'EIC no pot donar la conformitat de la IEST, ja que el requeriment implica un fet necessari per a la gestió administrativa del sistema o per al seu funcionament correcte.

Un defecte lleu queda marcat a la fitxa d'inspecció i control.

Si el número de defectes lleus és inferior o igual a tres, l'EIC pot donar conformitat a la instal·lació.

Si el número de defectes lleus és superior a tres, la instal·lació no és conforme.

En qualsevol cas, s'han de fer tots els passos que s'inclouen en el procediment d'inspecció per tal de detectar tots els possibles defectes que pugués tenir la IEST.

En cas de no obtenir la conformitat de l'EIC, s'han de solucionar els problemes i s'ha de sol·licitar de nou la inspecció per part del tècnic de l'EIC.

Si s'obté la conformitat de l'EIC, però hi ha algun defecte lleu, es solucionarà "a posteriori".

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

2.- REVISIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Generalitats

Aquest capítol fa referència als requeriments de documentació necessaris per a la gestió administrativa de la instal·lació.

Un cop el responsable de la instal·lació sol·liciti l'inici del procediment d'inspecció a l'AEB, aquesta donarà accés a l'EIC a la informació relativa a la instal·lació. L'inspector iniciarà el procediment d'inspecció amb els documents que es descarregui del sistema de gestió l'AEB. Són els següents:

- 1.- Projecte executiu.
- 2.- Assumeix de direcció d'instal·lació
- 3.- Contracte de manteniment de la instal·lació.
- 4.- Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica (*certificat final*).
- 5.- Certificat de la instal·lació segons "Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios"
- 6.- Manual de manteniment i manual d'ús de la instal·lació.

L'inspector ha de revisar la documentació i ha de verificar que compleix els requeriments del *Protocol d'inspecció*. En cas que algun dels documents no compleixi els requeriments s'ha de sol·licitar al responsable del sistema que torni a enviar a l'Ajuntament de Barcelona la documentació degudament corregida.

Abans que l'inspector iniciï la inspecció de la instal·lació, ha de rebre per part del responsable de la instal·lació d'energia solar, els originals dels documents esmentats anteriorment.

Requeriments

-Aquests requeriments queden indicats en les celes "2.a-f Documentació de la instal·lació" de la *Fitxa de control* amb un indicador de "correcte" o "no correcte greu".

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

- a) Còpia del projecte executiu elaborat per un tècnic competent i visat pel col·legi professional corresponent, incloent la documentació complementària en cas que s'hagués realitzat alguna

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

modificació del projecte presentat a l'AEB i autoritzat amb la llicència corresponent. - **Defecte greu** -

b) Document d'“*Assumeix de direcció d'instal·lació*” del director de la instal·lació degudament signat per aquest i visat pel corresponent col·legi professional. - **Defecte greu** -

c) Contracte de manteniment de la instal·lació solar per un mínim de 2 anys. - **Defecte greu** -

d) Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica degudament complimentat i subscrit pel director tècnic de la instal·lació. - **Defecte greu** -

e) Certificat subscrit pel director de la instal·lació i visat pel corresponent col·legi professional, i subscrit per l'instal·lador que ha realitzat el muntatge, on s'expressi que la instal·lació ha estat executada d'acord amb el projecte presentat i registrada pel Departament de Treball i Indústria de la Generalitat de Catalunya i que aconsegueix tots els requisits exigits en el RITE i ITE. També es faran constar els resultats de les proves que s'hagin produït. - **Defecte greu** -

f) Manual d'ús i manteniment de la instal·lació, que inclogui el nom i dades de contacte de l'empresa responsable del sistema i del seu manteniment, instruccions de funcionament dels elements de control així com la documentació dels elements que la requereixin, pla de vigilància i pla de manteniment, segons els requeriments establerts al nou *Código técnico de la Edificación*. - **Defecte greu** -

3.- INSPECCIÓ DE L'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Generalitats

En aquest capítol s'exposen els diferents requeriments que l'inspector ha de revisar en referència a la instal·lació dels elements i circuits hidràulics de la instal·lació, tant de la correcta execució d'aquests com de la seva correspondència amb la documentació de la instal·lació.

El capítol es divideix pel que fa als requeriments del camp de captació, del local tècnic i els del sistema de distribució als punts de consum. Alguns apartats disposen també d'indicacions de configuracions que es poden donar en la instal·lació i que l'inspector ha de tenir en consideració.

L'inspector ha de realitzar les comprovacions preferentment en l'ordre en què són exposades. Així, primer s'inspecciona el sistema de captació, després el local tècnic i finalment, en el cas de sistemes amb elements distribuïts per l'edifici (per exemple edificis plurifamiliars), s'inspecciona el sistema de distribució.

Per realitzar la inspecció cal la presència del director de la instal·lació. També caldran unes condicions climatològiques adients.

L'inspector utilitzarà la *Fitxa de control* per a la validació dels diferents requeriments.

La instrumentació necessària per realitzar la inspecció és: calculadora, nivell d'inclinació, peu de rei, brúixola, cinta mètrica, termòmetre de contacte, refractòmetre òptic de mà i elements de seguretat en el treball.

3.1.- Inspecció del sistema de captació

Requeriments

- Aquests requeriments queden indicats en les celes "3.1.a-I.- Sistema de captació" de la *Fitxa de control* amb un indicador de "correcte" o "no correcte greu/lleu".

En la inspecció del camp de captació s'ha de comprovar que:

a) Els captadors solars instal·lats són de la mateixa marca i model que figura al *Certificat final*. -

Defecte greu -

b) El número de captadors i la configuració del sistema de captació es corresponen amb les dades del *Certificat final* així com amb els plànols del projecte. **-Defecte greu -**

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

- c) Cada bateria de captadors disposa de vàlvules de tall a l'entrada i a la sortida. - **Defecte greu** -
- d) Les connexions dels captadors i dels elements que es troben en el camp de captadors són estanques. - **Defecte greu** -
- e) L'estructura dels captadors és robusta. S'ha de comprovar que els col·lectors estan ben fixats a l'estructura i l'estructura ben ancorada a la coberta. Si els captadors estan instal·lats sobre la teulada d'edificis, comprovar que l'estanquitat de la coberta no ha estat alterada. - **Defecte greu** -
- f) Les estructures dels captadors porten protecció elèctrica de presa a terra. - **Defecte greu** -
- g) La separació entre files de col·lectors a l'eix nord-sud és igual o major al valor obtingut mitjançant l'expressió – $d = k \cdot h$ –

On:

d és la separació entre files.

h és l'altura relativa entre bateria de col·lectors

k és un coeficient segons la següent taula:

Taula 1.- Coeficient de separació entre files de col·lectors								
Inclinació del captador [°]	20	25	30	35	40	45	50	55
Coeficient K	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.

- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

h) La distància entre una fila de col·lectors i obstacles (d'altura *a*) en l'eix nord-sud que pugin produir ombra sobre la superfície de captació és superior a l'obtinguda mitjançant l'expressió – $D=1.732 \cdot a$ -.

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.

- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

i) Referent als aïllaments de les canonades del sistema de captació es verifiquen els següents punts:

i1) Per diàmetres de canonades iguals o menors a 60mm, l'espessor de l'aïllament és de 30mm com a mínim. Per diàmetres de canonades superiors als 60mm, l'espessor de l'aïllament és de

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

40mm (Els espessors són vàlids per materials amb conductivitat tèrmica de referència igual a $0.040\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$). També es comprova que no existeixen ponts tèrmics a les canonades.

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.
- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

i2) Existeix protecció ultraviolada en la totalitat del recorregut de canonades exteriors.

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.
- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

j) Cada bateria de col·lectors disposa d'un purgador que resisteix la temperatura màxima del circuit primari indicada al *Certificat final*. El purgador ha d'estar tancat i que, en cas que es tracti d'un purgador automàtic, ha de disposar d'un element de tall en posició tancada.

- **Defecte greu** si no es disposa d'un purgador per bateria.
- **Defecte lleu** si el purgador automàtic no disposa de clau de tall.

k) Si la instal·lació disposa d'un element dissipador de l'energia excedent cal comprovar que la potència de dissipació del terminal dissipador, a cabal nominal del circuit i a temperatura màxima de treball del primari, és igual o superior a la potència que el sistema d'energia solar pot arribar a assolir en les condicions climatològiques i de funcionament més desfavorables.

- **Defecte lleu** si la potència del terminal dissipador està compresa entre el 80% i el 90% la potència del sistema de captació en les condicions esmentades.
- **Defecte greu** si la potència del terminal dissipador està per sota del 80% de la potència del sistema de captació en la condicions esmentades.

l) Ha d'existir una sonda de temperatura a la sortida d'una de les bateries de captadors. Aquesta sonda pot ésser substituïda per una sonda de radiació. En aquest segon cas s'ha de comprovar que la sonda de radiació es troba ubicada en un punt lliure d'ombres permanentment. - **Defecte greu** -

3.2.- Inspecció del local tècnic

A continuació, agrupats per famílies, s'exposen els requeriments objecte de comprovació ubicats al local tècnic.

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

3.2.1.- Etiquetatge

-Aquests requeriments queden indicats en les celes “3.2.1.-a-c.-Etiquetatge” de la *Fitxa de control* amb un indicador de “correcte” o “no correcte lleu”.

La documentació que es trobi a la instal·lació ha d'estar guardada en un lloc visible, protegida de la calor, l'aigua i la pols.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

- a) L'inspector ha de comprovar que al local tècnic existeix un plafó amb esquema hidràulic i de control del sistema i que la informació que s'hi inclou és comprensible. - **Defecte lleu**-
- b) Les canonades del local tècnic han d'estar senyalitzades de manera que s'identifiqui el circuit, direcció del líquid i si hi passa aigua calenta o aigua freda. - **Defecte lleu**-
- c) Ha d'haver una còpia del manual d'ús i manteniment de la instal·lació, que inclogui el nom i dades de contacte de l'empresa responsable del sistema i del seu manteniment, instruccions de funcionament dels elements de control així com la documentació dels elements que la requereixin, incloent còpies de les garanties dels captadors solars i els dipòsits acumuladors com a mínim, pla de vigilància i pla de manteniment, segons els requeriments establerts al nou *Código Técnico de la Edificaci*- **Defecte greu**-

3.2.2.- Elements de mesura i control

-Aquests requeriments queden indicats en les celes “3.2.2.-a-d.- Elements de mesura i control” de la fitxa d'inspecció amb un indicador de “correcte” o “no correcte greu/leu”.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

- a) Existeixen elements de mesura de temperatura instal·lats, com a mínim, a les canonades d'impulsió i retorn del sistema de captació. El rang de mesura ha de ser suficient per mesurar les temperatures màximes i mínimes que es poden donar en cada circuit. El sensor ha de fer un bon contacte tèrmic amb la part en la qual es vol prendre la mesura, essent aïllant contra l'ambient. - **Defecte lleu**-

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

- b)** Hi ha manòmetres a cada grup de bombeig així com a cada circuit i la pressió a cada circuit no és superior a l'especificada al *Certificat final*. - **Defecte greu**-
- c)** Existeixen mesuradors de cabal a la sortida de les bombes per verificar el cabal circulant. - **Defecte greu**-
- d)** Com a mínim hi ha un comptador d'energia per sistema per mesurar l'aportació energètica del sistema de captació als acumuladors. En el cas d'instal·lacions solar tèrmiques que donen servei a més d'un usuari (edifici plurifamiliars per exemple) aquest element pot trobar-se fora del local tècnic (veure apartat 3.3.1.- *Requeriments generals apartat a*). - **Defecte greu**-

3.2.3.- Sistemes de protecció

-Aquests requeriments queden indicats en les celes “3.2.3.a-d.- *Sistemes de protecció*” de la fitxa d'inspecció amb un indicador de “correcte” o “no correcte greu”.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

- a)** Tots els circuits de la instal·lació solar disposen d'una vàlvula de seguretat. El tarat de les vàlvules de seguretat de cadascun dels circuits ha de correspondre a la pressió màxima de treball del circuit on es troba, segons s'indica al *Certificat final*. - **Defecte greu**-
- b)** Als circuits on el líquid no sigui de qualitat sanitària, les vàlvules de seguretat i elements de buidat de la instal·lació es condueixen a dipòsits habilitats per aquest efecte. - **Defecte greu**-
- c)** Els circuits disposen d'un vas d'expansió i el volum d'aquest es correspon al volum marcat al *Certificat final*, així com que les seves característiques de funcionament són suficients pel circuit on es troba trobin instal·lats. - **Defecte greu**-
- d)** En cas que, segons s'indiqui al *Certificat final*, el circuit primari de la instal·lació contingui fluid amb anticongelant com a mesura de protecció contra glaçades, s'ha de comprovar, amb l'ajut d'un refractòmetre òptic de mà, que el grau de protecció [°C] es correspon amb el grau de protecció marcat al *Certificat final*.
- **Defecte greu** si la temperatura de protecció del fluid termòfor resulta major que la temperatura mínima de treball del circuit, amb un marge d'error de 4°C.

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

3.2.4.- Sistemes de bombeig

-Aquests requeriments queden indicats en les celes “3.2.4.a-c.- Sistemes de bombeig” de la fitxa d'inspecció amb un indicador de “correcte” o “no correcte greu/lleu”.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

- a) Validar que les dades de pressió i temperatura màxima de treball de cadascuna de les bombes es corresponen amb les expressades al *Certificat final*. - **Defecte greu**-
- b) Comprovar que en les instal·lacions amb sistemes de captació amb superfícies útils de captació superiors a 50 m² existeixen dues bombes idèntiques en paral·lel en els circuits primaris i secundaris. - **Defecte greu**-
- c) Comprovar que el cabal de cadascun del sistemes de bombeig és igual al cabal projectat, segons s'indica al *Certificat final*.
 - **Defecte greu** si el cabal divergeix en més d'un 20% del cabal projectat.
 - **Defecte lleu** si el cabal divergeix entre un 10% i un 20% del cabal projectat.

3.2.5.- Sistemes Bescanviadors

-Aquests requeriments queden indicats en les celes “3.2.5.a-b.- Sistemes bescanviadors” de la fitxa d'inspecció amb un indicador de “correcte” o “no correcte greu”.

En un sistema d'energia solar podem trobar més d'un sistema de bescanvi tèrmic en diferents circuits. Aquests poden estar integrats dins els acumuladors o bé instal·lats de forma independent i exterior l'acumulador solar.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

- a) a1) Pels bescanviadors incorporats als acumuladors solars: la relació (en m²) entre la superfície útil de bescanvi instal·lada i la superfície total de captació (segons s'indica al *Certificat final*) és superior a 0,15. - **Defecte greu**-
- a2) Pels bescanviadors independents, exteriors a l'acumulador solar: la relació entre la potència del bescanviador expressada en [W], (segons s'indica en el *Certificat final*) és superior a l'àrea total de captació expressada en [m²] multiplicada per 500W.- **Defecte greu**-

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

b) La pressió màxima i la temperatura màxima de treball en cadascun dels bescanviadors es corresponen amb les expressades al *Certificat final*. - **Defecte greu**-

3.2.6.- Sistema d'acumulació centralitzat

-Aquests requeriments queden indicats en les celes "3.2.6.a-b.- Volum d'acumulació" de la fitxa d'inspecció amb un indicador de "correcte" o "no correcte greu/lleu".

Només es comproven el següents requeriments en cas d'un sistema amb acumulació centralitzada.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

a) El volum total d'acumulació instal·lat així com la pressió i temperatura màxima de treball de cadascun dels acumuladors es corresponen amb les expressades al *Certificat final*. - **Defecte greu**-

b) En cas d'un sistema de control diferencial per temperatura (segons s'explica a l'apartat "3.2.8 Sistema de control") l'acumulador ha de disposar d'una sonda de temperatura ubicada al terç inferior de la seva altura.

- **Defecte greu** si no es disposa de cap sonda i el control és del tipus diferencial

- **Defecte lleu** si la sonda està mal ubicada.

3.2.7.- Sistema de canonades i aïllaments

-Aquests requeriments queden indicats en les celes "3.2.7.a-c.- Sistema de canonades i aïllaments" de la fitxa d'inspecció amb un indicador de "correcte" o "no correcte greu/lleu".

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

a) L'estanquitat i durabilitat de les connexions dels elements que es troben al local tècnic són correctes.

- **Defecte greu** -

b) Els circuits tancats han d'incorporar un sistema de càrrega manual o automàtic per omplir el circuit i mantenir-lo pressuritzat. Comprovar que el líquid de càrrega automàtica s'abasteix des

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

d'un dipòsit amb un líquid adient pel circuit al qual dona servei; no estan permesos els sistemes de càrrega del circuit primari amb aigua de xarxa si el circuit necessita anticongelant o qualsevol altre additiu pel seu funcionament correcte, ni les aportacions incontrolades d'aigua de reposició als circuits tancats i l'entrada d'aire que puguin augmentar els riscos de corrosió originats per l'oxigen de l'aire. - **Defecte greu**-

c) L'espessor de l'aïllament de canonades de diàmetre igual o inferior a 60mm ha de ser 20mm, com a mínim. Per diàmetres de canonades superiors als 60mm, l'espessor de l'aïllament ha de ser de 30mm. (Els espessors són vàlids per materials amb conductivitat tèrmica de referència igual a 0.040W/(m·K)). Comprovar que no existeixen ponts tèrmics a les canonades

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.

- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

3.2.8.- Sistema de control

-Aquests requeriments queden indicats en les celes "3.2.8.- Sistema de control" de la fitxa d'inspecció amb un indicador de "correcte" o "no correcte lleu".

Als apartats "3.1.1" i "3.2.6.c" ja s'ha comprovat l'existència de les sondes de temperatura pel control solar. En aquest apartat només es comproven els paràmetres mínims que ha d'acomplir el sistema de control general de la instal·lació.

Requeriments

Aquest requeriment només s'ha de comprovar per controls solars per diferencial de temperatures. El control diferencial ha d'estar ajustat de manera que les bombes no estiguin en funcionament quan la diferència de temperatures entre captació i acumulació sigui menor de 2°C i no estiguin parades quan la diferència sigui major de 7°C. També cal comprovar que el valor d'histèresis entre parada i funcionament de la bomba no és inferior als 2°C. Un sistema de control diferencial pot ésser substituït per un sistema de control per radiació solar. En aquest cas no s'aplicaria aquest requeriment. - **Defecte lleu** -

3.2.9.- Instal·lació elèctrica

-Aquests requeriments queden indicats en la cel·la "3.2.9.a/b- Instal·lació elèctrica associada" de la fitxa d'inspecció amb un indicador de "correcte" o "no correcte greu/lleu".

Requeriments

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

a) Les proteccions elèctriques dels elements de consum del local tècnic es troben dins d'un quadre elèctric de manera que resten protegides contres possibles fuites de la instal·lació. -

Defecte greu -

b) Les línies elèctriques han d'estar degudament protegides tant per sobrecàrregues com per contactes directes i indirectes. Els elements actius que no disposen de doble aïllament han de portar la presa a terra pertinent. - **Defecte greu -**

3.2.10.- Sistema d'energia auxiliar.

-Aquests requeriments queden indicats en la cel·la "3.2.10a-b- Sistema d'energia auxiliar" de la fitxa d'inspecció amb un indicador de "correcte" o "no correcte greu".

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

a) El sistema auxiliar convencional no intervé en el sistema d'energia solar en general ni en els dipòsits d'acumulació solar en particular. També es comprovarà que el funcionament del sistema d'energia auxiliar modula la seva contribució energètica en funció de la temperatura de l'aigua preescalfada pel sistema solar. - **Defecte greu -**

b) En cas de sistemes amb acumulació centralitzada d'ACS per sobre dels 60°C, el servei de distribució d'ACS ha de disposar sempre d'un element de control de la temperatura de preparació que eviti circulacions d'ACS per sobre dels 60°C. - **Defecte greu -**

3.3.- Inspecció del Sistema de Distribució

Els sistemes d'energia solar per edificis plurifamiliars disposen d'un sistema de distribució que s'encarrega de distribuir l'energia generada pel sistema de captació fins a cadascun dels veïns. En aquest apartat s'especifiquen els requeriments que s'han d'acomplir en el sistema de distribució. Es troben dividits en requeriments generals (aquells que afecten a qualsevol circuit de distribució) i requeriments particulars (quedant especificada per quina tipologia de sistema de distribució hem d'aplicar aquests requeriments).

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

3.3.1.- Requeriments generals

-Aquests requeriments queden indicats en la cel·la “3.3.1.a-d- Sistema de distribució – Requeriments generals” de la fitxa d'inspecció amb un indicador de “correcte” o “no correcte greu/lleu”.

Els requeriments indicats a continuació són aplicables a la totalitat de sistemes de distribució per edificis plurifamiliars.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

a) Com a mínim ha d'haver un comptador d'energia per mesurar l'aportació energètica del sistema a un dels habitatges. Aquest element ha de ser accessible des de l'exterior de l'habitatge. - **Defecte greu** -

b) S'ha de comprovar l'existència d'un registre en un tram del sistema de distribució exterior a cada habitatge, amb l'objecte que sigui possible instal·lar posteriorment un aparell de mesura de l'energia tèrmica cedida pel sistema a cadascun dels habitatges. - **Defecte greu** -

c) El sistema auxiliar convencional no intervé en el sistema d'energia solar en general ni en els dipòsits d'acumulació solar en particular. També es comprovarà que el funcionament del sistema d'energia auxiliar modula la seva aportació energètica en funció de la temperatura de servei de l'aigua preescalfada pel sistema solar. - **Defecte greu** -

d) L'entramat de canonades del sistema de distribució ha d'estar aïllat. Per diàmetres de canonades inferiors o iguals a 60mm, l'espessor de l'aïllament ha de ser com a mínim de 20mm. Per diàmetres de canonades superiors als 60mm, l'espessor de l'aïllament ha de ser de 30mm. (Els espessors són vàlids per materials amb conductivitat tèrmica de referència igual a $0.040\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$). També cal comprovar que no existeixen ponts tèrmics a les canonades

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.

- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

3.3.2.- Requeriments particulars

-Aquests requeriments queden indicats en la cel·la “3.3.2.a-b(1/3)- Sistema de distribució – Requeriments particulars” de la fitxa d'inspecció amb un indicador de “correcte” o “no correcte greu/lleu”.

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

Els requeriments indicats a continuació només són susceptibles de validació si el sistema de distribució disposa dels elements que s'indiquen.

Requeriments

Durant la inspecció s'ha de comprovar que:

a) Per instal·lacions amb acumulació centralitzada d'ACS: el sistema de distribució ha de disposar d'elements que permetin controlar i gestionar el consum d'ACS per cada veí.

- Defecte greu -

b) Per sistemes amb acumulació distribuïda per habitatge

b1) Comprovar que el volum d'acumulació instal·lat per cada habitatge així com la pressió i temperatura màxima de treball de cadascun dels acumuladors es correspon amb el volum d'acumulació que apareix al *Certificat final*. Comprovar que els acumuladors seran de configuració vertical i ubicats a zones interiors en llocs adequats per la seva substitució. Comprovar que la relació (en m²) entre la superfície útil de bescanvi instal·lada total i la superfície total de captació (segons s'indica al *Certificat final*) és superior a 0,15. - **Defecte greu-**

b2) Si els habitatges disposen d'un control diferencial individual per temperatura s'ha de comprovar que s'ha ajustat de manera que el sistema de distribució no cedeixi energia a l'acumulador quan la diferència de temperatures entre distribució i acumulació sigui menor de 2°C i ho faci quan la diferència sigui major de 7°C. El valor d'histèresis entre parada i funcionament del sistema de control individual no ha de ser inferior als 2°C.

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.

- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

b3) En cas de sistemes amb acumulació per sobre dels 60°C, s'ha de comprovar visualment que el servei d'ACS disposa sempre d'un element de control de la temperatura de preparació que impedeix circulacions d'ACS per sobre dels 60°C.

- **Defecte greu** si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada.

- **Defecte lleu** si el requeriment s'incompleix de manera puntual.

4.- PROVES DE FUNCIONAMENT DEL SISTEMA

Generalitats

En aquesta part de la inspecció es procedeix a comprovar que la instal·lació opera segons el paràmetres de funcionaments desitjats, així com que els sistemes de protecció dels que disposa la instal·lació actuen correctament.

- L'exempció, execució no correcta o mal funcionament que es detecti en qualsevol de les proves que s'indiquen en aquest capítol suposa un defecte greu.

-La instrumentació necessària per realitzar les proves de funcionament indicades en aquest capítol són: element de mesura de la temperatura.

A continuació s'exposen les comprovacions mínimes que es considera que s'han de realitzar per garantir que el sistema funciona i es troba correctament protegit:

4.1.- Funcionament de la instal·lació

S'ha de comprovar que el sistema de control assegura el funcionament correcte de la instal·lació. L'inspector, amb l'ajuda del director tècnic, comprovarà que el sistema de control i els elements que comanden es troben activats o desactivats de manera correcte per les condicions en les que es trobi el sistema en aquell moment concret. Els paràmetres quedaran enregistrats a la *Fitxa de Control*.

En cas que les lectures dels paràmetres que rep el sistema de control no serveixin per validar el funcionament del sistema, caldrà simular-les fins als rangs de consigna actuant sobre les sondes del sistema, o bé sobre els paràmetres de control. En cada modalitat de funcionament simulada s'ha de comprovar que els elements de la instal·lació sobre els quals el sistema de control ha d'actuar s'activen i desactiven segons programa de control i que el seu funcionament es correcte (bombes, vàlvules motoritzades, dissipador de calor, ...).

4.2.- Protecció contra glaçades

Existeixen diferents formes de protegir el sistema contra glaçades. S'ha d'identificar quin mètode s'està utilitzant i comparar-ho amb els mètodes que s'exposen a continuació. Si el sistema de protecció contra glaçades és un percentatge d'anticongelant del líquid termòfor, aquesta comprovació ja s'haurà realitzat en el punt 3.2.3 d) d'aquest document.

Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica

4.2.1.- Protecció mitjançant funcions de control

La protecció contra glaçades del sistema s'efectua mitjançant el sistema de control de la instal·lació. El sistema disposa com a mínim d'una sonda de temperatura en un punt del seu recorregut exterior.

L'inspector comprovarà que l'aplicació contra glaçades del sistema de control funciona correctament. S'ha d'ajustar la sonda exterior per la protecció contra glaçades fins a un valor que desactivi el sistema de control. Es va disminuint la temperatura fins al paràmetre d'activació del sistema contra glaçades i es comprova que el sistema de control actua segons les especificacions del fabricant.

4.2.2.- Altres sistemes

Per altres sistemes s'ha de comprovar el sistema de control de bombeig o qualsevol altre dispositiu o sistema de protecció contra glaçades segons les especificacions del fabricant i la temperatura mínima permesa especificada pel fabricant.

4.3.- Protecció contra sobreescalfaments

L'inspector comprovarà que tots els elements de la instal·lació estan protegits contra sobreescalfament i no es superarà mai la seva temperatura màxima de funcionament. Si la protecció contra sobreescalfament es realitza de manera passiva l'inspector comprovarà que tots els elements tenen una temperatura màxima de treball superior a la temperatura màxima que es pot produir en el seu tram de la instal·lació. Si la protecció contra sobreescalfament es realitza de manera activa (la instal·lació disposa d'un sistema dissipador de l'energia excendent) l'inspector comprovarà que la seva execució s'ha fet de manera que és efectiva per la protecció dels diversos elements que no toleren la temperatura màxima a què pot arribar el sistema. En aquest cas també es comprovarà que el sistema dissipador de l'energia excendent s'activa i desactiva segons els paràmetres de consigna del sistema de control, simulant les lectures de les sondes del sistema fins als rangs de consigna si és necessari.

5.- FINALITZACIÓ DE LA INSPECCIÓ

Un cop comprovats tots els requeriments del procediment d'inspecció s'ha d'haver completat la *Fitxa de control* i, per tant, s'ha enregistrat si els requeriments s'han executat de manera correcta o suposen un defecte greu o lleu de la instal·lació.

S'ha de fer el recompte de defectes lleus i greus registrats en la *Fitxa de control*. L'EIC únicament donarà conformitat a la instal·lació en el cas que es comptabilitzin un màxim de 3 defectes lleus. Un defecte greu implica la no conformitat de la instal·lació.

Segons s'obtingui o no la conformitat de la instal·lació després de la corresponent inspecció, es procedeix de diferent manera.

Procediment si la instal·lació obté un màxim de tres defectes lleus i cap defecte greu.

En aquest cas, la instal·lació haurà obtingut la conformitat en la inspecció per part de l'EIC. L'EIC posarà el seu segell en el lloc destinat a aquest efecte en el *Certificat final*. El segell de l'EIC només implica que la instal·lació ha estat validada segons el present *Procediment d'inspecció* i que es correspon amb el projecte entregat a l'AEB però no el disseny de la instal·lació ni la realització de les proves realitzades per l'instal·lador segons R.I.T.E.

L'inspector procedirà a entregar el *Certificat final* i una còpia de la *Fitxa de control* degudament complimentades, al responsable de la instal·lació. L'inspector notificarà a l'AEB(ESPECIFICAR CANAL DE NOTICIACIÓ) l'obtenció de la conformitat en la inspecció de la instal·lació avaluada.

Un cop l'AEB rebí la notificació per part de la EIC i el corresponent *Certificat final* degudament segellat per l'EIC, aquesta procedirà a la tramitació final de la instal·lació.

Procediment si la instal·lació obté més de tres defectes lleus i/o algun defecte greu.

En aquest cas, la instal·lació no haurà passat la inspecció per part de l'EIC. Per tant l'EIC no podrà segellar el *Certificat final*. L'inspector procedirà a entregar una còpia de la *Fitxa de control* degudament segellada al responsable de la instal·lació, i restarà a l'espera de la següent visita d'inspecció. En aquest cas, el responsable de la instal·lació ha de solucionar els defectes marcats a la *Fitxa de control* abans de tornar a sol·licitar la inspecció a través de l'AEB. En aquesta següent visita l'inspector ha de comprovar que s'han solucionat els defectes marcats en la darrera *Fitxa de control* i qualsevol element del sistema que s'hagi pogut veure afectat per aquests defectes, complimentant una nova *Fitxa de control*. Aquest procés es repetirà fins a l'obtenció de la conformitat de la instal·lació per part de l'EIC.